

JOURNAL of SUSTAINABLE DESIGN

Eco Web Town

Rivista semestrale on line | Online Six-monthly Journal ISSN 2039-2656

Edizione Spin Off SUT - Sustainable Urban Transformation

#27



EWT/EcoWebTown

Rivista semestrale on line | Online Six-monthly Journal

Rivista scientifica accreditata ANVUR

ISSN: 2039-2656

Edizione Spin Off SUT - Sustainable Urban Transformation
Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara
Registrazione Tribunale di Pescara n° 9/2011 del 07/04/2011

Direttore scientifico/Scientific Director

Alberto Clementi

Comitato scientifico/Scientific committee

Pepe Barbieri, Paolo Desideri, Gaetano Fontana,
Mario Losasso, Anna Laura Palazzo, Franco Purini,
Mosè Ricci, Michelangelo Russo, Fabrizio Tucci

Comitato editoriale/Editorial committee

Tiziana Casaburi, Marica Castigliano, Claudia Di Girolamo,
Monica Manicone, Maria Pone, Domenico Potenza,
Ester Zazzero

Caporedattore/Managing editor

Filippo Angelucci

Segretaria di redazione/Editorial assistant

Claudia Di Girolamo

Coordinatore redazionale/Editorial coordinator

Ester Zazzero

Web master

Giuseppe Marino

Traduzioni/Translations

Tom Kruse

27

I/2023

http://www.ecowebtown.it/n_27/

INDICE

- 1 Un nuovo riformismo urbanistico. È possibile? | Alberto Clementi
- RIFLESSIONI**
- 5 Le esperienze urbanistiche sono cambiate, ma restano incerte implicazioni e conseguenze del mutamento | Pier Carlo Palermo
- DOSSIER. Bologna, piano progetti e politiche**
a cura di Patrizia Gabellini e Martina Massari
- 15 Condizioni e piano urbanistico: la questione della continuità | Patrizia Gabellini
- 21 Dal Piano al progetto dello spazio pubblico: l'Impronta Verde e la Città 30 | Valentina Orioli
- 28 Il "Parco della Luna" di Bologna. Il nuovo Parco Nord, un bosco per la città | G. Ginocchini,
M. Lanteri Cravet
- 34 Il complesso di Villa Aldini nel quadro della rigenerazione dell'area sud di Bologna | M. Faustini Fustini,
F. Legnani
- 40 La via della conoscenza come infrastruttura portante della Città della conoscenza | F. Betta, R. Corbia,
C. Girotti
- 48 Intervista a Raffaele Laudani | Patrizia Gabellini
- 56 La spinta dell'emergenza pandemica verso una nuova mobilità scolastica | C. Girotti, C. Magrini,
L. Tedeschi, A. Bettini
- 62 Piani e progetti per la rigenerazione metropolitana | A. Delpiano, M. Ricci,
S. Bernardi, F. Selmi
- 66 Strategica, tattica e sperimentale: la progettazione europea a Bologna e alcune lezioni apprese | Martina Massari
- 72 L'assemblea cittadina per il clima a Bologna | M. Bigi, M. Milani
- 77 Intervista al Sindaco Matteo Lepore | Patrizia Gabellini
- EVENTI**
- 83 Ferrara slack city: il ruolo dello spazio pubblico per le città di medie dimensioni | Francesco Alberti
- DIECI ANNI DI EWT parte 2**
- 89 Il progetto per la transizione tecnologica | Fabrizio Tucci

>>



>>

**Call for paper:
TRAIETTORIE DI RICERCA INTERDISCIPLINARI
E PROGETTO URBANO**

- | | | |
|------------|---|--|
| 97 | Green city e mitigazione climatica: un modello di intervento progettuale per la riqualificazione energetica e climatica di quartieri ERP a Roma | F. Tucci, C. Dalsasso |
| 115 | Evoluzione progettuale e prospettive sperimentali per una comunità a misura d'uomo | P. Gallo, A. Donato |
| 126 | Attrezzature emergenti per lo spazio urbano. Processi di upcycling per filiere circolari | E. Attaianese, C. Castellano, M.F. Clemente, F. Pagliarola, M. Rigillo |
| 136 | Nature-based solutions, green infrastructure e materiali innovativi per la biodiversità urbana e il cambiamento climatico | R. Romano, R. Bologna, A. Sore |

Nature-based solutions, green infrastructure e materiali innovativi per la biodiversità urbana e il cambiamento climatico

Rosa Romano, Roberto Bologna, Antonia Sore

Parole chiave: Nature-based solution, Biodiversità urbana, Tecnologia dell'architettura, Metabolismo urbano, Progettazione ambientale

Keywords: Nature-based solution, Urban biodiversity, Architectural technology, Urban metabolism, Environmental design

Abstract:

IT) L'articolo presenta uno dei primi risultati della ricerca condotta dallo Spoke 3 del National Biodiversity Future Center, che si propone di indagare strategie progettuali e soluzioni tecnologiche innovative per promuovere la rigenerazione resiliente dei quartieri urbani delle città del sud Europa, sia in termini di riduzione della vulnerabilità ai rischi climatici che di miglioramento della qualità sociale e ambientale. In particolare, attraverso la sperimentazione condotta sul progetto di rigenerazione urbana di Piazza Carlo Dolci a Firenze, si vuole validare una metodologia di approccio che si basa sul ricorso ad analisi predittive finalizzate ad orientare la scelta finale degli operatori di settore verso soluzioni resilienti, capaci di modificare positivamente l'assetto ambientale degli spazi pubblici.

EN) *The paper shows one of the first results of the research conducted by Spoke 3 of the National Biodiversity Future Centre, which aims to investigate design strategies and innovative technological solutions to promote the resilient regeneration of urban districts in southern Europe, reducing their vulnerability to climate risks and improving social and environmental quality. Accordingly, the urban regeneration project of Piazza Carlo Dolci in Florence will be presented to validate an innovative approach methodology based on the adoption of predictive analyses useful to guide the final choice of public administration towards resilient solutions capable of positively modifying the environmental layout of the building environment.*

Introduzione

Oggi più che mai è evidente l'impatto che hanno le condizioni meteorologiche estreme (ondate di calore, inondazioni, etc.) sugli ambienti urbani in cui viviamo, con conseguenze preoccupanti sulla salute umana (McLennan, 2021; Heaviside et al., 2017), e sugli assetti socioeconomici delle realtà interessate (European Commission, 2020). Numerosi studi dimostrano, infatti, che, se da un lato la popolazione che vive nelle aree urbane dell'Unione Europea è in aumento, dall'altro lato, l'emergenza climatica, l'inquinamento e il depauperamento della natura sono fattori che incidono direttamente sulla salute della popolazione, con un europeo su otto direttamente esposto a livelli di inquinanti atmosferici superiori alle raccomandazioni dell'OMS. Parallelamente, altrettante ricerche scientifiche hanno provato come gli elementi dell'ambiente urbano che contribuiscono ad amplificare gli effetti del cambiamento climatico siano la scarsità di vegetazione, la prevalenza di "materiali caldi",

l'impermeabilizzazione del suolo e la riduzione dei corsi d'acqua (Akbari et al., 2016; Grimmond et al., 2016; Santamouris, 2013)

Di conseguenza, la capacità delle amministrazioni locali di promuovere una rigenerazione degli spazi pubblici orientata alla resilienza diventa cruciale per integrare gli obiettivi di adattamento climatico con quelli relativi alla qualità degli spazi urbani, all'accessibilità ai servizi, alla mobilità sostenibile, alla salute pubblica e all'inclusione sociale, attraverso l'adozione di un approccio interdisciplinare (United Nations, 2015).

Per rispondere alle sfide che attendono le città del futuro, progettisti e pianificatori sono invitati a sviluppare con urgenza soluzioni urbanistiche, edilizie e tecnologiche adattive e resilienti, tra le quali è importante ricordare le Nature-based Solutions (NbS), i servizi ecosistemici e le infrastrutture blu-verdi (European Commission, 2015; Agenzia europea dell'ambiente, 2020), capaci di incrementare la biodiversità, riducendo i fenomeni dirompenti del cambiamento climatico.

In risposta a questi megatrend, si assiste a un visibile cambiamento negli approcci allo sviluppo delle città, con un'attenzione crescente verso la salute degli utenti e l'adozione di strategie in grado di promuovere l'interazione positiva tra uomo e natura (Carlarne, 2019).

Raggiungere questi obiettivi ambiziosi e realizzare una sostenibilità realmente integrata in grado di rispondere a tutte le sfide richiede l'adozione di un nuovo modo di pensare, analizzare e progettare le nostre città, basato sulla scelta di modelli innovativi ispirati dal pensiero sistemico che consente di comprendere le cause principali dei problemi, delle loro interrelazioni e di integrare gli aspetti ambientali, sociali, economici ed ecologici (Gonella, 2020).

Partendo da queste considerazioni, l'articolo illustra i primi risultati della ricerca in atto nell'ambito dello Spoke 3 del National Biodiversity Future Center, che si propone di indagare strategie progettuali e soluzioni tecnologiche innovative per promuovere la rigenerazione resiliente dei quartieri urbani delle città del sud Europa, sia in termini di riduzione della vulnerabilità ai rischi climatici che di miglioramento della qualità sociale e ambientale.

In particolare, sarà presentato il caso studio inerente il progetto di rigenerazione urbana di Piazza Carlo Dolci a Firenze, utilizzato per validare una metodologia di approccio che si basa sul ricorso ad analisi predittive sviluppate con il software ENVI-met e finalizzate ad orientare la scelta finale degli operatori di settore verso progetti resilienti, capaci di modificare positivamente l'assetto ambientale degli spazi pubblici, con un incremento considerevole del comfort outdoor e con conseguenti ricadute positive sulla salute umana.

Il National Biodiversity Future Center e le attività dello spoke 5 Urban biodiversity

Il National Biodiversity Future Center (NBFC) è uno dei centri nazionali finanziati nell'ambito della Missione 4 (Componente 2 e Investimento 1.4) del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) a cui afferiscono 50 partners (26 università; 7 enti pubblici di ricerca; 11 enti privati; 6 grandi imprese).

Il NBFC nasce con l'obiettivo di valorizzare nel contesto mediterraneo le politiche Europee finalizzate a incrementare la biodiversità urbana entro il 2050, promuovendo stili di vita in armonia con la natura che permettano di incrementare il ricorso ad un uso sostenibile delle risorse al fine di contrastare l'impatto antropico, gli effetti dei cambiamenti climatici e di supportare i servizi ecosistemici. Al tempo stesso, il Centro promuove l'adozione di processi di *circular* e di *restoration economy*, capaci di tutelare le risorse ambientali e assicurare il benessere della persona, attraverso il ricorso alle tecnologie abilitanti come le biotecnologie, l'intelligenza artificiale, le tecnologie per le scienze della vita, che consentono di comprendere la complessità biologica e di individuare soluzioni ad alto valore tecnologico.

Attraverso un approccio multidisciplinare, il Centro individua le strategie efficaci per ridurre la pressione antropica su ecosistemi, specie e popolazioni, anche sostenendo e sviluppando biobanche, favorendo la creazione e l'aggregazione di aree protette e di infrastrutture verdi e individuando soluzioni tecnologiche e gestionali capaci di generare valore ambientale, sociale ed economico. (MUR, 2023)

Il Centro affronta, inoltre, tematiche emergenti strettamente connesse al benessere della persona come la forestazione e la rigenerazione urbana e l'individuazione di NbS in grado di mitigare problematiche socio-ambientali (inquinamento, calamità ambientali e riscaldamento globale). L'approccio "One Health" fornisce, infine, una visione integrata di tutte le componenti della biodiversità per la sicurezza e per il benessere e stimola lo sviluppo di nuove figure professionali capaci di affrontare le sfide contemporanee. (MUR, 2023)

Il NBFC è articolato secondo una struttura di cui fanno parte un hub e 8 spokes dedicati ai seguenti approfondimenti scientifici (fig. 1): 1) Mapping and monitoring actions to preserve marine ecosystem biodiversity and functioning; 2) Solutions to reverse marine biodiversity loss and manage marine resources sustainably; 3) Assessing and monitoring terrestrial and freshwater biodiversity and its evolution: from taxonomy to genomics and citizen science; 4) Ecosystem functions, services and solutions; 5) Urban biodiversity; 6) Biodiversity and human wellbeing; 7) Biodiversity and society: communication, education and social impact; 8) Biodiversity Open Innovation & Development of KETs.

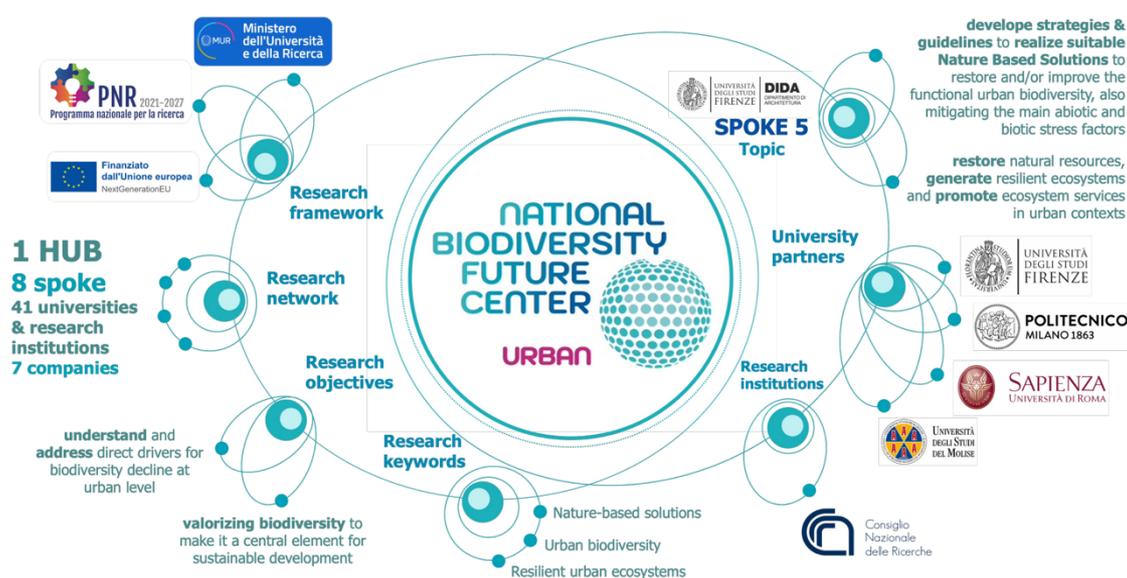


Fig. 1 Organigramma dei temi di interesse del National Biodiversity Future Center.

Lo spoke 5, in particolare, si occupa di indagare la biodiversità urbana, attraverso l'adozione di un approccio multidisciplinare e transdisciplinare e con l'obiettivo di sviluppare una caratterizzazione multilivello delle risorse ecosistemiche, definendo strategie di progettazione integrata per massimizzare i servizi ecosistemici e la resilienza degli interventi di trasformazione dell'ambiente costruito nel tempo.

La rilevanza del programma di ricerca riguarda il passaggio della biodiversità urbana dal livello estetico e ricreativo a quello funzionale, finalizzato a: ripristinare le risorse naturali; generare ecosistemi resilienti; promuovere i servizi ecosistemici nei contesti urbani.

Le attività di ricerca proposte dallo spoke sono dedicate in particolare a:

- integrare, nei programmi di rigenerazione urbana, i temi della biodiversità funzionale, della conservazione delle risorse naturali (suolo e acqua) e dei servizi ecosistemici per supportare i processi decisionali dei pianificatori urbani e degli altri stakeholder;
- creare valore economico e sociale promuovendo nuove professioni dedicate alla gestione delle risorse biologiche urbane;
- progettare interventi di restauro e recupero ecologico di aree critiche, quali siti industriali e agricoli dismessi, discariche e aree ad alto rischio idrogeologico.

Nell'ambito di questo contesto scientifico l'attività promossa dal gruppo di lavoro 3 (fig. 2) mira, in particolare, a promuovere la biodiversità urbana e le azioni per il clima, tenendo conto dell'inclusione sociale, del coinvolgimento delle parti interessate e degli approcci di governance condivisa e della modellazione ecologica. Per raggiungere quest'obiettivo nella fase di analisi dello stato dell'arte è stata condotta una revisione completa delle applicazioni internazionali di casi-studio a scala urbana e regionale utilizzati per sviluppare sistemi intelligenti (ad esempio, basati sul Machine Learning) per la modellazione, la simulazione e la previsione di NbS innovative e per fornire linee guida scalabili per la pianificazione di processi affidabili di forestazione urbana, azioni di rigenerazione e per migliorare la connettività tra aree urbane, periurbane e rurali.

L'intento generale è quello di progettare azioni efficaci di rigenerazione urbana sul territorio nazionale con una visione olistica affinché gli interventi realizzati producano luoghi resilienti, capaci di promuovere innovativi servizi ecosistemici. Le strategie di progettazione oltre che considerare le caratteristiche tecniche territoriali sono finalizzate a realizzare proposte gestibili nel contesto urbano capaci di produrre un impatto positivo sull'ambiente e sulla persona, attraverso il ricorso a modelli predittivi di validazione e controllo di tutte le fasi del progetto.

Nel dettaglio la Task 3.2: "NbS nel contesto urbano Mediterraneo" è finalizzata ad individuare strategie di ottimizzazione delle NbS rispetto ai contesti urbani nazionali ed in considerazione delle variabili inerenti le caratteristiche eco-regionali e sulla base di indicatori chiave connessi con la biodiversità (servizi ecosistemici, sostenibilità finanziaria, resilienza nel tempo, etc.). Lo scopo ultimo è supportare operativamente sia gli enti territoriali, sia le società del settore delle costruzioni, nella realizzazione e implementazione degli interventi, fornendo conoscenze scientifiche, strumenti tecnologici di analisi degli impatti e supporto tecnico-operativo alla progettazione. Come conseguenza di questi approfondimenti le attività del Task 3.2 forniranno strumenti fondamentali che serviranno da esempio e ispirazione per tutti i portatori di interesse nella fase di progettazione di nuove NBS in contesti urbani e periurbani dell'area mediterranea. Infine, gli strumenti forniti dal Task andranno a generare una continuità territoriale tra ambiente urbano ed extraurbano.



Fig. 2 Quadro di riferimento rispetto ai temi trattati nell'ambito del task 3 dello spoke 5 del NBFC.

Metodologia di ricerca

L'obiettivo della ricerca presentata in questo paper, connessa alle attività del Task 3.2 dello spoke 5 del NBFC, è stato quello di dimostrare, attraverso l'analisi di una proposta progettuale sviluppata per lo specifico caso studio di piazza Carlo Dolci a Firenze, come sia possibile migliorare il comfort

esterno e la resilienza degli spazi pubblici situati nell'Area Mediterranea, attraverso l'integrazione di soluzioni tecnologiche adattive e sostenibili.

In particolare, l'applicazione condotta è stata finalizzata a verificare come il ricorso a NbS e strumenti di simulazione predittiva possa aumentare le capacità e le competenze di progettisti e amministratori pubblici nel migliorare l'impatto ambientale e sociale dei loro progetti e delle loro decisioni tecniche e politiche.

Per questo motivo, la metodologia di ricerca adottata è stata sviluppata come segue:

- 1) analisi dello stato dell'arte di alcuni progetti urbani europei resilienti e selezione di *best practices* utilizzabili per la rigenerazione degli spazi urbani, identificando le soluzioni tecnologiche più innovative ed efficaci nel rispondere in particolare ai rischi connessi all'effetto isola di calore (UHI);
- 2) analisi urbanistica e architettonica di Piazza Carlo Dolci, scelta come caso di studio italiano, allo stato attuale;
- 3) sviluppo di due scenari progettuali per migliorare le prestazioni sociali, estetiche e ambientali della piazza;
- 4) analisi termica di Piazza Carlo Dolci allo stato attuale e rispetto alle due ipotesi di progetto, condotta attraverso l'utilizzo del software ENVI-met al fine di misurare l'impatto delle NbS scelte per migliorarne la resilienza urbana e il comfort esterno, in particolare per gli anziani, riconosciuti come gli abitanti più vulnerabili (Armstrong et al., 2011).

Buone pratiche e soluzioni adattive per l'area mediterranea

Con l'obiettivo di elaborare delle strategie efficaci, non soltanto in relazione al cambiamento climatico ma più in generale al benessere delle persone all'interno delle città, nella fase di analisi dello stato dell'arte sono stati presi in considerazione ed analizzati 31 casi studio, rappresentativi di diverse scale di intervento: elementi di dettaglio (es. arredo urbano, materiali di finitura etc.); installazioni e padiglioni temporanei (ad es pocket park, etc.); interi quartieri. Tutti gli esempi scelti sono stati valutati attraverso una scheda tipo (fig. 3) rispetto ai seguenti parametri:

- la scala di intervento (piccola S; intermedia M; grande L-XL), con il fine di studiare delle strategie di intervento adattabili a contesti diversi;
- i materiali utilizzati, con l'obiettivo di capire quali fossero i più ricorrenti, studiarne le caratteristiche e potenzialità e valutarne l'applicazione all'interno degli scenari di intervento;
- valori aggiunti, intesi come i processi e le condizioni al contorno che aumentano il benessere sociale sia in modo diretto che come input nella produzione di altri beni e servizi;
- funzione sociale, definita come funzione primaria sia di uno spazio che di un oggetto (nel caso dell'arredo urbano) in relazione alle persone che devono usufruirne;
- vegetazione, valutando l'utilizzo di alberi, arbusti e piante locali e le loro dimensioni di posizionamento all'interno di uno spazio;
- modularità, intesa sia come la possibilità di riprodurre in serie un determinato elemento, sia come la facilità di replicare una certa tipologia di intervento in un altro contesto;
- flessibilità, indagata in relazione alla possibilità di variare (nel tempo e nello spazio) la configurazione di un oggetto ma anche di un luogo pubblico, una piazza, un intero quartiere, così da adattarlo sempre a diverse condizioni climatiche ed alle esigenze delle persone che lo utilizzano e lo vivono quotidianamente.

L'analisi comparativa dei progetti scelti ha permesso di rilevare che esistono numerose strategie di intervento nell'ideazione e progettazione di spazi resilienti utilizzabili per l'implementazione della città del futuro, che non si limitano alla sola scala del dettaglio (rappresentata ad esempio da singoli elementi di arredo urbano) ma arrivano ad accogliere interi quartieri e le comunità locali che li abitano. Un elemento rilevante che accumuna gran parte dei casi studio analizzati è l'utilizzo di

materiali naturali (quali il legno o le pietre), riciclati (come ad esempio la plastica), ma soprattutto materiali “a chilometro zero”. Tutti i progetti, infatti, risultano pensati in un'ottica di sostenibilità e circolarità che abbraccia l'intero processo progettuale, per questa ragione sono caratterizzati dall'utilizzo di materiali reperibili nelle vicinanze del sito e quasi sempre di produzione e provenienza locale. È interessante notare, inoltre, che in molti casi studio, ricorre l'adozione di strategie finalizzate a garantire:

- la corretta gestione delle acque piovane (attraverso l'integrazione di sistemi di raccolta, utilizzo e filtraggio);
- la riduzione delle isole di calore urbano (tramite il ricorso a sistemi di schermatura e ombreggiamento, a elementi vegetali ed a materiali appropriati);
- il riuso, il recupero e il riciclo di materiali ma anche di componenti e prodotti riutilizzati per realizzare installazioni temporanee, padiglioni e piazze;
- la riduzione dell'inquinamento atmosferico, soprattutto nei grandi spazi pubblici, mediante: la deviazione del traffico automobilistico; l'incentivazione dell'uso di sistemi di trasporto a basso impatto ambientale; la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili; l'integrazione di sistemi attivi e passivi per la purificazione dell'aria ed il monitoraggio delle emissioni;
- la produzione di energia, attraverso l'utilizzo di sistemi di arredo urbano *smart*, che oltre a costituire dei luoghi di sosta e d'incontro per i cittadini hanno anche la funzione di catalizzatori per la produzione di energia rinnovabile, per esempio tramite l'installazione di pannelli solari fotovoltaici.

Emerge poi una particolare attenzione nell'integrazione della vegetazione, utilizzata sia come sistema naturale di schermatura (sia all'interno di ampi spazi pubblici che in piccoli elementi di arredo urbano), che come elemento di regolazione del microclima, capace di incentivare la biodiversità.

3.2.21 Pop-up park 2.0 | 2018

Luogo Budapest
Progettista HELLO WOOD Studio
Categoria Rigenerazione urbana/ Parco

- Scala**
Grande (L)
- Materiali**
Legno, stoffa, acciaio
- Valori aggiunti**
Schermatura, energia
- Funzione sociale**
Incontro, gioco, fitness
- Vegetazione**
Palme e ulivi
- Modularità**
No
- Flessibilità**
Sì

Il parco è costituito da una serie di **strutture in legno**, circondate da alberi autoctoni. Diversi tendaggi fanno da schermatura per queste strutture, dotate di **pannelli solari e sistemi di ricarica** per computer e cellulari. Un sistema di **illuminazione LED** aiuta a mantenere l'**ambiente accogliente e sicuro** anche di notte.



Fig. 3 Scheda tipo utilizzata per analizzare i casi studio nella fase di analisi dello stato dell'arte.

Il caso studio: piazza Carlo Dolci

Il caso di studio scelto per la sperimentazione metodologica inerente la trasformazione resiliente dello spazio urbano attraverso NbS appropriate all'area mediterranea è piazza Carlo Dolci, situata nel quartiere fiorentino dell'Isolotto, a sud-ovest del centro storico del Comune di Firenze. Si tratta di un'area di circa 2.820 m², collocata nelle adiacenze di due scuole pubbliche (la scuola elementare Don Milani e la scuola materna Bruno Ciari), ben collegata al resto della città dal trasporto pubblico e caratterizzata dalla presenza di un tessuto urbano a destinazione prevalentemente residenziale, con poche attività commerciali sul fronte strada (fig. 4).



Fig. 4 Alcune immagini di Piazza Carlo Dolci allo stato attuale (Source: Google Maps).

Attualmente la piazza si presenta come un'area asfaltata riservata al parcheggio delle auto (fig. 5), che non la rende un luogo attraente per gli abitanti del quartiere e per i bambini che frequentano le vicine scuole, anche a causa dei fenomeni di isola di calore sempre più frequenti nei mesi estivi e delle piogge abbondanti dei periodi intermedi che sono causa di allagamenti localizzati. Nonostante la presenza di aree verdi pubbliche e private nelle vicinanze, l'intero comparto urbano di cui fa parte piazza Carlo Dolci manifesta, infatti, condizioni microclimatiche di discomfort, rendendola un luogo anonimo e invivibile per molti giorni l'anno.

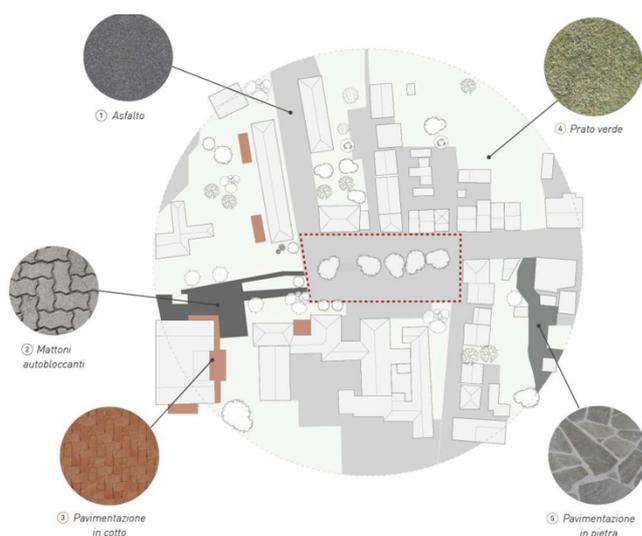


Fig. 5 Mappatura delle caratteristiche materiche delle superfici orizzontali presenti in Piazza Carlo Dolci.

Con l'obiettivo di cambiare radicalmente l'aspetto formale e le prestazioni microclimatiche di questo importante polo urbano del quartiere dell'isolotto, il progetto di riqualificazione è stato sviluppato attraverso l'integrazione di alcune delle NbS analizzate nella fase di ricognizione dei casi studio e la progettazione di nuovi spazi destinati ad ospitare funzioni sociali (destinate all'arte, all'educazione, al gioco, alla ricreazione, ecc.) capaci di contribuire alla riduzione dello stress termico causato da fenomeni quali l'isola di calore e finalizzate a migliorare l'inclusione sociale e la biodiversità dell'intero distretto edificato.

Per raggiungere quest'obiettivo sono state sviluppate due proposte di rigenerazione urbana distinte verificando le loro ricadute attraverso il ricorso a simulazioni termodinamiche condotte con il software ENVI-met.

La proposta progettuale, definita Scenario 1 (fig. 6, sinistra), prevede l'introduzione di due vasche d'acqua e di una serie di strutture flessibili e temporanee installabili senza realizzare scavi di fondazione ed in tempi relativamente brevi, come aree verdi attrezzate con piante in vaso, spazi di incontro realizzati con pallet, orti didattici e sociali, parchi giochi. La flessibilità del progetto consente di cambiarne facilmente configurazione nel tempo, permettendo agli utenti di interagire con gli elementi dello spazio e di modificare la disposizione della piazza in base alle loro esigenze.

La proposta progettuale, definita Scenario 2 (fig. 6, destra), è caratterizzata dalla scelta di intervenire in modo radicale sulla piazza, sostituendone completamente la pavimentazione con materiali naturali e porosi, incrementando le superfici verdi, introducendo delle fontane e prevedendo la creazione di strutture reversibili (una piccola biblioteca urbana, degli spazi gioco e di socialità schermati con teli e/o elementi vegetali) a supporto delle attività sociali e culturali del quartiere (fig. 7).

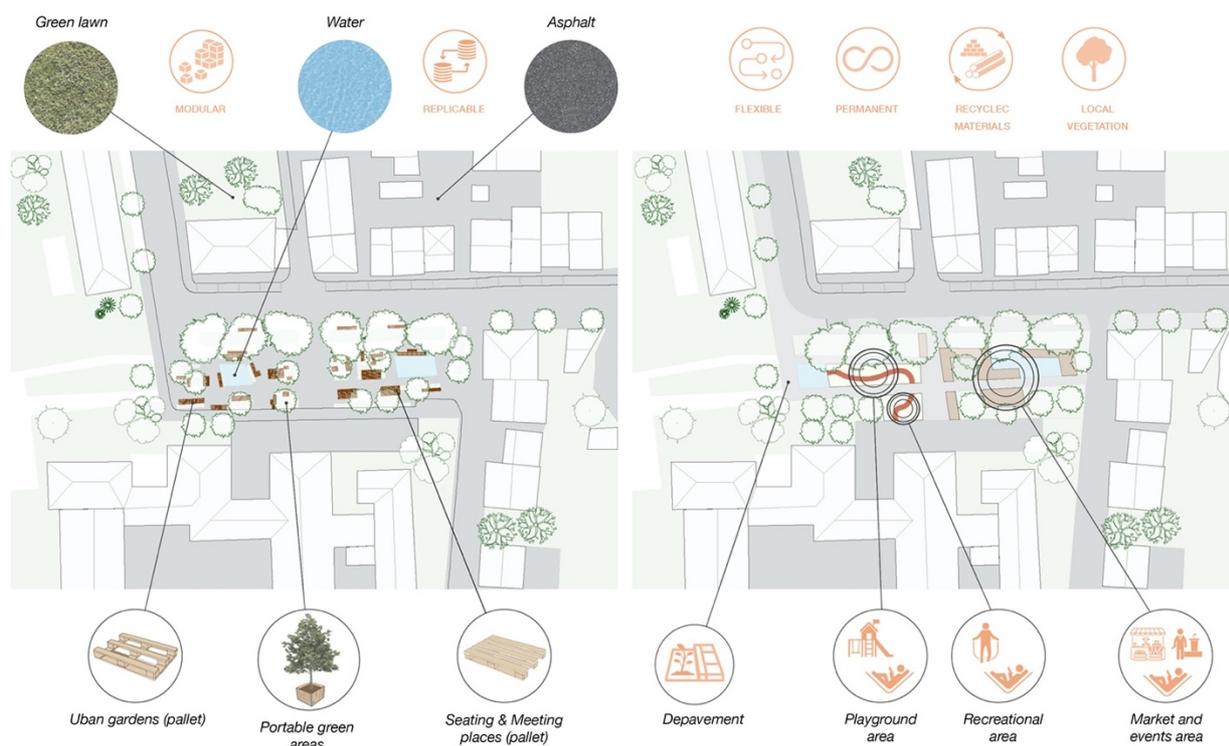


Fig. 6 A sinistra la proposta progettuale definita SCENARIO 1 caratterizzata dall'adozione di NbS e soluzioni tecnologiche temporanee; a destra la soluzione progettuale definita SCENARIO 2, che propone un intervento di riqualificazione profonda dello spazio costruito.

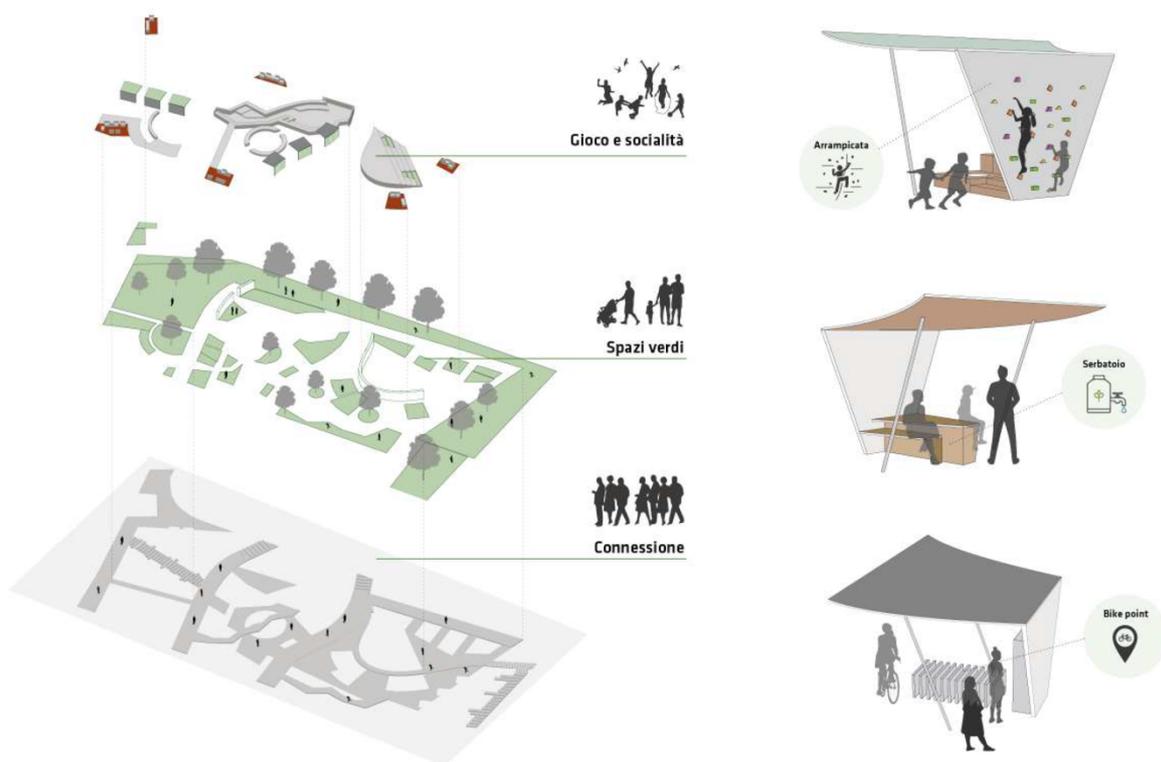


Fig. 7 Analisi delle strategie specifiche adottate nella proposta di rigenerazione definita Scenario 2

Valutazione dei risultati dell'analisi predittiva condotta con il software ENVI-met

Con l'obiettivo di analizzare in fase di progettazione preliminare la validità delle proposte progettuali in termini di impatto sul microclima, si è deciso di sviluppare delle simulazioni con il software ENVI-met che permettessero di comparare i risultati raggiunti da entrambi gli scenari rispetto alla situazione attuale. Poiché l'obiettivo del progetto di rigenerazione era di migliorare il comfort estivo, le analisi termoigrometriche sono state condotte per il giorno più caldo degli ultimi 5 anni (il 20 luglio 2018) e rispetto all'utenza più fragile, identificata nella popolazione anziana (uomo di 75 anni, 1,75 m di altezza, 75 kg di peso, Clo: 0,40, Met 2).

L'analisi microclimatica condotta per la situazione allo stato di fatto ha confermato che attualmente piazza Carlo Dolci è caratterizzata dalla presenza di temperature superficiali e valori di comfort inadeguati. Infatti, a causa della quasi totale assenza di ombreggiamento e della presenza dell'asfalto come materiale predominante, le temperature radianti sono molto elevate (31-32°C), aumentando la temperatura percepita e la sensazione di calore. Analogamente le simulazioni condotte per gli scenari progettuali 1 e 2 hanno dimostrato l'efficacia delle soluzioni proposte, con un incremento dei parametri di comfort per la proposta di riqualificazione permanente (scenario 2). Nel dettaglio i risultati delle simulazioni possono essere riassunti come segue.

- Allo stato attuale (fig. 8, riga 1): La temperatura media radiante massima nell'area analizzata è di circa 62,40 °C mentre quella minima, registrata nell'area ombreggiata in prossimità degli alberi, è di circa 49,34 °C. L'indice PMV (Predicted Mean Vote) ha valori più bassi in prossimità delle aree ombreggiate e verdi di circa 4,84 °C mentre i valori crescono di circa 5,7 °C nelle aree asfaltate non ombreggiate
- Nello Scenario 1 (fig. 8, riga 2): si osserva una generale diminuzione dei valori di temperatura, soprattutto in prossimità delle aree ombreggiate dai nuovi alberi. Nell'area asfaltata più calda,

la temperatura media radiante mostra una diminuzione di circa 2°C rispetto alla situazione esistente, mentre l'indice PMV passa da 5,7 a 4,7.

- Nello Scenario 2 (fig. 8, riga 3): si registra un miglioramento generale del comfort outdoor con una diminuzione diffusa della temperatura all'interno della piazza. Rispetto allo Scenario 1, sia la temperatura radiante media che l'indice PMV mostrano un'ulteriore diminuzione. La temperatura radiante media diminuisce di circa 2 °C rispetto allo Scenario 1, mentre l'indice PMV, in questa fase, mostra una diminuzione più contenuta, passando da 4,7 a 4,5.

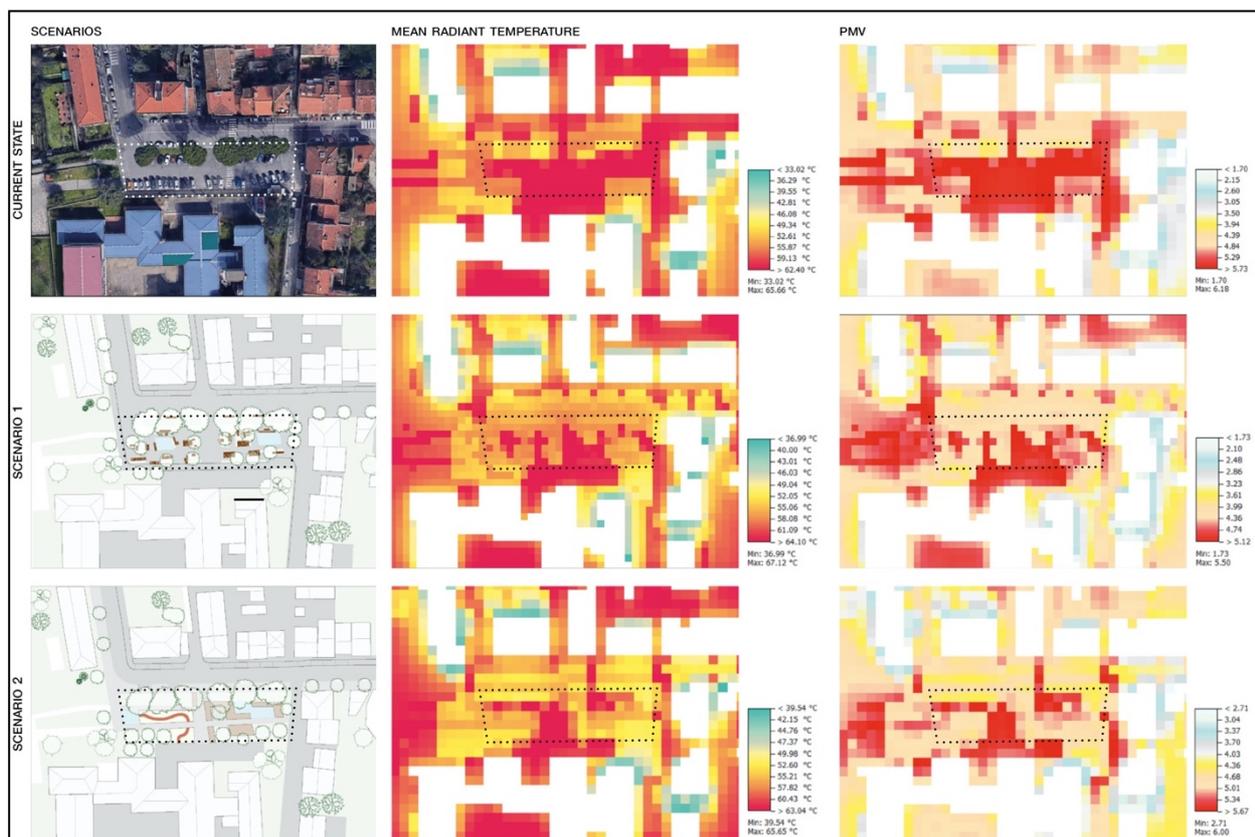


Fig.8 Analisi ENVI-met, da sinistra a destra analisi comparativa della temperatura media radiante e PMV tra lo stato attuale (riga 1), lo Scenario 1 (riga 2) e lo Scenario 2 (riga 3).

Conclusioni e sviluppi futuri

La ricerca in atto nell'ambito del NBFC porterà nei prossimi mesi a sviluppare un database di NbS ed una metodologia di gestione del processo di progettazione della rigenerazione dell'ambiente costruito che possa essere adottata da tutti gli attori coinvolti, per gestire in modo consapevole la transizione ecologica delle nostre città verso nuovi modelli di sostenibilità urbana.

L'esempio presentato, frutto di una sperimentazione preliminare dimostra come, con semplici passaggi e attraverso l'adozione di conoscenze e strumenti adeguati, sia possibile costruire scenari di trasformazione, misurando in modo puntuale l'impatto sul microclima delle soluzioni compositive e tecnologiche adottate.

Il limite della ricerca è legato all'impossibilità di realizzare almeno uno dei progetti di rigenerazione presentati in queste pagine per Piazza Carlo Dolci. Il Comune di Firenze ha, infatti, deciso di rimandare a momenti successivi la riqualificazione dell'intero comparto urbano, limitandosi ad avviare la *deep renovation* della scuola Don Milani.

La speranza è che nei prossimi anni, anche grazie alle risorse del PNRR, si possano realizzare processi partecipati di progettazione dello spazio pubblico simili a quello proposto e che, attraverso

il ricorso ad analisi predittive e di *post occupancy evaluation*, possano essere misurate le reali ricadute sul microclima, sul comfort outdoor e sulla salute degli utenti.

Oggi più che mai, in un momento storico nel quale è evidente il fallimento delle politiche ambientali dell'ultimo decennio, con condizioni climatiche estreme e devastanti in particolar modo nel sud Europa, diventa, infatti, urgente sviluppare soluzioni e strumenti di *governance* capaci di incidere in modo efficace sull'assetto urbano e sociale delle nostre città, limitando gli effetti di una deriva climatica che potrebbe portare nell'immediato futuro a nuove e più preoccupanti emergenze sanitarie ed umanitarie.

Ringraziamenti

Il lavoro di ricerca presentato nel paper è stato possibile grazie alla collaborazione con il gruppo di ricerca del task 3.2 dello Spoke 5 del NBFC dell'Università di Firenze, finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca, nell'ambito del PNRR, Missione 4 Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa", Investimento 1.4, Project CN00000033.

Il contributo è frutto del lavoro comune dei 3 autori. Rosa Romano ha coordinato il lavoro di stesura e revisione dell'articolo, ciò nondimeno i singoli paragrafi possono attribuirsi come segue: "Introduzione" e "Conclusioni e Sviluppi futuri" sono stati curati da R. Bologna; R. Romano si è occupato della stesura dei paragrafi "Il National Biodiversity Future Center e le attività dello spoke 5 Urban biodiversity", "Metodologia di ricerca" e "Il caso studio: piazza Carlo Dolci"; mentre A. Sore si è occupata dell'approfondimento "Valutazione dei risultati dell'analisi predittiva condotta con il software ENVI-met". Si ringrazia inoltre la Dott.ssa S. Corridori per lo sviluppo delle simulazioni e dei grafici di accompagnamento, oggetto della tesi di Master ABITA, condotta con la correlazione degli autori.

Riferimenti bibliografici

Akbari, H., Cartalis, C., Kolokotsa, D., Muscio, A., Pisello, A.L., Rossi, F., Santamouris, M., Synnefa, A., Wong, N.H., Zinzi, M., (2016). "Local climate change and urban heat island mitigation techniques-the state of the art", in *J. Civ. Eng. Manag.*, 22(1), 1–16.

Armstrong, B.G., Chalabi, Z., Fenn, B., Hajat, S., Kovats, S., Milojevic, A., Wilkinson, P. (2011), "Association of mortality with high temperatures in a temperate climate: England and Wales". In *J. Epidemiol Common. Health*, n.65, 340–345.

Carlarne, C.P. (2020), "Climate Change, Human Rights, and the Rule of Law". In *SSRN Journal*, <https://doi.org/10.2139/ssrn.3761842>

European Commission (2020), *Adaptation to Health Effects of Climate Change in Europe*, Available at: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e885e150-c258-11ea-b3a4-01aa75ed71a1>, (Accessed 1 July 2023).

European Commission (2015), *Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities. Final report of the Horizon 2020 expert group on 'Nature based solutions and re-naturing cities'*, Available at: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fb117980-d5aa-46df-8edc-af367cddc202>, (Accessed 1 July 2023).

European Environment Agency (2020), *Urban adaptation in Europe: How cities and towns respond to climate change*, Available at: <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>, (Accessed 1 July 2023).

Gonella, F. (2021), "A gentle introduction to Systems Thinking and its Application in the Context of Regenerative City Patterns". In: Reith A, Brajković J, editors. *A guidebook for regenerative implementation: interactions, tools, platforms, metrics, practice. RESTORE*, p. 25-30.

Grimmond, C. S. B., Ward, H. C., Kotthaus, S. (2016), "How is urbanization altering local and re-gional climate?", In: Seto, K. C. Solecki, W. D. and Griffith, C. A. (eds.). *The Routledge Handbook of Urbanization and Global Environmental Change*, Routledge.

Heaviside, C, Macintyre, H, Vardoulakis, S. (2017), *The Urban Heat Island: Implications for health, in a Changing Environment. Current environmental health reports*, Volume 4.

McLennan, M., Group, S. (2021), *The Global Risks Report 2021. World Economic Forum; 2021*, Available at: http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf, (Accessed 1 July 2023).

MUR (2023), *National Biodiversity Future Center - NBFC*, Available at: <https://www.mur.gov.it/sites/default/files/2022-10/Scheda%20di%20progetto%20-%20CN%204.pdf> (Accessed 1 July 2023).

Santamouris, M. (2013), *Energy and Climate in the Urban Built Environment*, Routledge, Abingdon-on-Thames, UK.

United Nations (2015), *Transforming our world: the 2030 Agenda for development*. Available at: <https://sdgs.un.org/2030agenda>, (Accessed 1 July 2023).

JOURNAL of SUSTAINABLE DESIGN
Eco Web Town

Rivista semestrale on line | Online Six-monthly Journal
Edizione Spin Off SUT - Sustainable Urban Transformation
Rivista scientifica semestrale on line accreditata ANVUR



ISSN 2039-2656

#27

I/2023

www.ecowebtown.it/n_27/

